

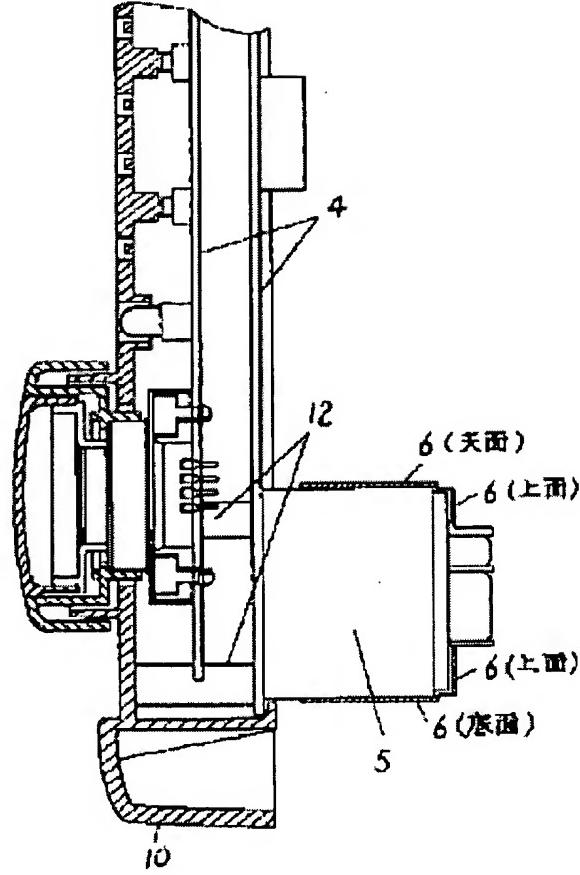
## HIGH FREQUENCY HEATING DEVICE

**Publication number:** JP7085961  
**Publication date:** 1995-03-31  
**Inventor:** TSUJIMOTO MASAJI; OSHIMA KOSEI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- international: H05B6/64; H05B6/64; (IPC1-7): H05B6/64  
- european:  
**Application number:** JP19930226967 19930913  
**Priority number(s):** JP19930226967 19930913

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP7085961

PURPOSE: To provide a high frequency heating device equipped with a transformer supporting metal piece to sustain eventual drop or vibration at transit, requiring only simple works for mounting, with a widened degree of freedom in the design of a printed circuit board. CONSTITUTION: Three adjoining side-faces of a power supply transformer 5 and a top surface surrounded by them are borne, and the mounting part of a supporting metal piece 6 is installed in the neighborhood of the end face of a printed circuit board 4. This facilitates the mounting works of the supporting metal piece 6 because no locating process is required and the mounting hole is free from risk of dislocation, and the part of board 4 where mounting of parts is prohibited can be made use of, to lead to widening of the degree of freedom in the design of the printed circuit board.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-85961

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 05 B 6/64

識別記号 庁内整理番号

C 9032-3K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-226967

(22)出願日 平成5年(1993)9月13日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 辻本 真佐治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 大嶋 孝正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鶴治 明 (外2名)

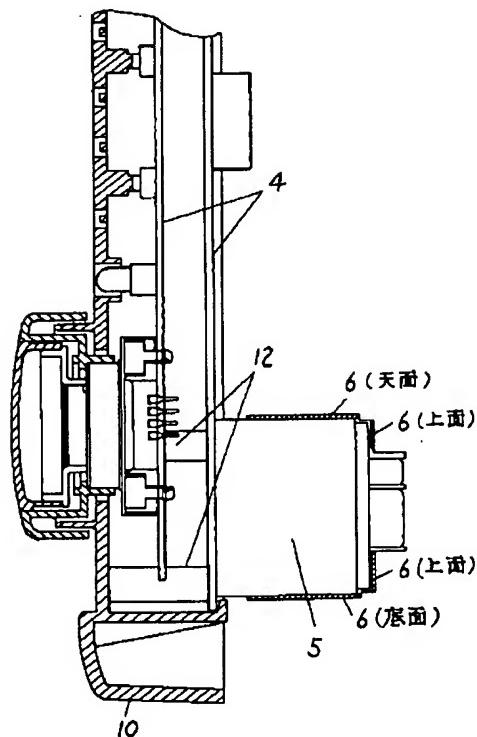
(54)【発明の名称】 高周波加熱装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は高周波加熱装置に関し、特に輸送中の落下・振動に強く、取付作業が簡単でプリント配線板の設計の自由度を向上させるトランス支持金具を提供することを目的とする。

【構成】 電源トランス5の隣接する三側面とその三側面で囲まれた上面の計四面を支持し、支持金具6の取付部はプリント配線板4の端面近傍に設ける。

【効果】 上記構成にすることにより、位置決めが不要で取付穴がずれないので支持金具6の取付作業が容易となり、更にプリント配線板4の部品実装禁止部を有効に利用できるのでプリント配線板の設計の自由度が向上する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】高周波加熱装置本体と、この本体内に設けられた加熱室に高周波を供給する高周波発生装置と、この高周波発生装置を制御するマイクロコンピュータを含む電子制御装置と、前記本体の前面シャーシに取り付けられた非導電性材料で構成されたパネルベースと、前記パネルベースに固定され、電子制御装置を配設したプリント配線板と、前記プリント配線板上に載置された電子制御駆動用のトランスと、前記トランスを支持・固定する支持金具とを備え、前記支持金具は前記トランスの一側面と前記した側面と隣接する二側面の計三側面と、この三側面で囲まれたトランス上面の計四面で前記トランスを支持する構成とした高周波加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロコンピュータ(以下マイコンと呼ぶ)を含む電子制御装置を備えた高周波加熱装置の電子制御装置駆動用のトランスの支持構成の改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の高周波加熱装置の一例を図6に示す。この高周波加熱装置1の電子制御装置とトランスとの配置関係は図7に示すようにマイコン2等を含む電子制御装置3を配設したプリント配線板4上に電源トランス5を載置する構成となっている。この場合、一般的な16Kバイトのマイコン2用のトランスの重量は200～300gもあり、その自重のため高周波加熱装置1の輸送中の落下・振動等の影響によりプリント配線板4やあるいはトランス5が損傷し高周波加熱装置1が使用出来なくなるという問題があった。このため図8に示すようにプリント配線板4上に直付けされたトランス5を導電性金属材料で形成された支持金具6で支持・固定することにより輸送中の落下・振動によるプリント配線板4やトランス5の損傷の防止がなされていた(特公平1-61239号公報)。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この支持金具6によるトランス5の支持・固定の方法では以下のような課題があった。図8に示すように支持金具6の構造はトランス5の三面に沿うようにコの字型になっており、その両端にはビスによる取付用のフランジ6aが設けられている。また、トランス5の上面部に沿う面には複数の突起6bが設けられている。このため支持金具6を取付るとき、まず一方のフランジ6aをビスにより固定した後、他方のフランジ6aを固定する作業時に、前述した突起6bがトランス5に先当たりするので他方のフランジ6aは固定面より浮いてしまうので支持金具6の締め付け穴とビスの締め付けボスの穴がズレてしまいビスを締め付ける作業が困難であるという作業上の課題があった。

【0004】また、前述したようにトランス5には支持金具6の突起6bによるストレスが加わっており、プリント配線板4やトランス5内部の構造物を痛める危険性があった。

【0005】さらに、支持金具6はトランス5の相対する両側面にビスによる固定部(フランジ6a)があるため、その部分には電子部品を載置することが出来ない。

【0006】したがって、その分プリント配線板4の面積が大きくなり経済的に高価なものにならざるを得ないという課題があった。

【0007】本発明はこのような従来の問題点を解消するもので、輸送中の落下・振動に充分に耐えかつトランス支持金具6の取付作業の改善と、経済的に有利で、かつプリント配線板の設計の自由度を向上させることができるとともに、トランス支持金具を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の高周波加熱装置は、高周波加熱装置本体の前面シャーシに取付けた非導電性材料から成るパネルベースに固定されたプリント配線板上に電子制御装置駆動用の電源トランスを直付けし、電源トランスの隣接する三側面と、その三側面で囲まれたトランスの上面の計四面を支持する支持金具により電源トランスを支持するとともに、前述した支持金具はトランスの一側面側のみに固定用のフランジを設けプリント配線板を介してパネルベースに固定する構成とした。

## 【0009】

【作用】本発明の高周波加熱装置は電源トランスの隣接する三側面と前述した三側面で囲まれた電源トランスの上面の計四面を支持し、電源トランスの一側面側のプリント配線板のみにビスで固定する箇所を設ける構成の支持金具にすることにより、支持金具の取付作業時に支持金具が電源トランスを圧接しない程度に押えるだけなのでビスの締め付け穴がズレることなく、しかも支持金具は電源トランスの隣接する三側面、すなわちコの字型になっているので、この部分が取付時の案内の役目をするので更に取付作業を向上させることができる。

【0010】また、支持金具のビスによる固定部をプリント配線板の端面近傍に設けることにより、プリント配線板のパターンや電子部品を設ける面積が大きくなるため経済的に有利で、かつプリント配線板の設計の自由度を向上させることができる。

【0011】さらに、本発明の支持金具によれば電源トランスの四つの面を支持しているので輸送時の落下・振動による電源トランスの損傷をなくすことができる。

## 【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面に基づき説明する。図2は本発明の一実施例の高周波加熱装置の外観図である。図2において、高周波加熱装置1の前面には被加熱物を加熱する加熱室7を閉じるドア8が設

けられている。ドア8の右側には被加熱物を加熱する方法及び加熱時間などを設定し、被加熱物の加熱を制御する操作パネル9が高周波加熱装置1本体に取り付けられている。操作パネル9の中には電子制御装置を駆動させる電源トランス5が設けられているが、この取り付け構成を図1、図3を用いて説明する。

【0013】図3は操作パネル9を裏側から見た平面図である。図3において、樹脂成形により形成された操作パネル9の本体であるパネルベース10の内側には被加熱物の加熱状態や加熱室7内の環境を検知する各センサーの信号を入力するコネクター(図中のCN)や、被加熱物の加熱を制御する回路を構成する電子制御装置であるコンデンサー(図中のC)やICなどの電子部品が載置されたプリント配線板4が設けられている。プリント配線板4はパネルベース10に設けられたボス(図示せず)にビス11により固定されている。プリント配線板4の右下部には電源トランス5がプリント配線板4と電気的に接続されている。電源トランス5の右側には電源トランス5を支持する支持金具6が設けられており、これにより電源トランス5の天面・右側面・底面・上面の計四面が支持されている。支持金具6は図1に示すパネルベース10に設けられたボス12にプリント配線板4に設けられた締め付け用穴を介してビス13a、13bにより固定されている。

【0014】電源トランス5の構成を図4に示す。図4において電源トランス5の内部にはボビン14があり、その中央にケイ素鋼板で形成されたコア15があつて、コア15を包むように一次巻線16・二次巻線17が巻き付けられており、これら内部部品の外側にはケース18があり、前述した各巻線16・17の終端はターミナル19に接続されている。電源トランス5はプリント配線板4に設けられた挿入穴に挿入されたターミナル19を半田20で固定することにより保持される。

【0015】以下、上記構成における作用について説明する。一般的に、輸送時(荷扱い)における高周波加熱装置1の損傷は底面落下によるものが多くを占めている。ところが、底面落下した形跡が、プリント配線板4あるいは電源トランス5の損傷という形で内部にはみら

れても、外観には損傷がみられないと、使用者には高周波加熱装置1が故障していると判断されてしまう場合がある。こういったケースを防止するために外観あるいは性能に障害が生じるほどの異常落下や振動を受けてもプリント配線板4及び電源トランス5は損傷をうけないようにする必要がある。

【0016】次に、プリント配線板4に直付けされた電源トランス5が落下により損傷する原因について説明する。

【0017】図5(a)・(b)・(c)においてパネルベース10にビス11で固定されたプリント配線板4に載置された電源トランス5は、落下による衝撃力F荷よりプリント配線板4を曲げようとする曲げモーメント力F'により図5(c)のようにプリント配線板4の電源トランス5のターミナル19の挿入穴部よりせん断が起こり図中B部分のプリント配線板4の割れに至り、パターン21をせん断する。これは、プリント配線板4をパネルベース10に固定する位置が電源トランス5の上下部にあるため曲げモーメント力F'により、ちょうど電源トランス5のターミナル19部が最大たわみを生じる位置となり、許容応力を越えてしまうためである。

【0018】本実施例を施す前は底面を130cmの高さから落下させた場合、ターミナル19部から数ミリメートルのプリント配線板4の割れが発生した。なお高周波加熱装置1本体の重量は約20kg、締め付けビス間の距離は約50mm、電源トランス5の上下寸法は約37mmである。

【0019】上記結果より本実施例ではプリント配線板4をパネルベース10にビスで固定する位置は図3に示すようにビス11および13bであるが、さらに最大たわみが最少になるように電源トランス5のターミナル19の横方向の位置にビス13aを加えた。この13a、13bは支持金具6の取付けも兼ねている。ビス13aを追加した状態で落下テストを行った結果を(表1)に記載している。

【0020】

【表1】

5

6

落 下 条 件	項目 No	1			2			3	
		13a部に ビス追加。			13a部にビス追加。 半田量UP。			13a部にビス追加 半田量UP。 支持金具追加。	
落 下 高 さ	n数	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)
	110cm	○	○	○	○	○	○	○	○
	120cm	○	○	○	○	○	○	○	○
	130cm	○	×	○	○	×	○	○	○
	1回	○	×	○	○	×	○	○	○
	2回	○	B	○	○	C	×	○	○
	3回	○		○	○		C	○	○
	4回	○		×	×			○	○
	5回	○		B	C			○	○
	6回	○						○	○
	7回	○						○	○
	8回	×						○	○
	9回	A						○	○
	10回							○	○
	11回							○	○
	12回							○	○
	13回							○	○
	14回							○	○
	15回							○	○

A P板割れ

B 半田浮き

C 低圧TR折れ

【0021】(表1)において、縦の欄は落下高さとその落下回数を、横の欄にはプリント配線板4の状態と支持金具6の有無とテスト台数を記載している。(表1)のNo 1の条件では、プリント配線板4が割れに至るまでは110cm→120cm→130cm(8回繰り返し)落下させなければならなかった。この結果よりビス13aを追加することによってプリント配線板4の割れは大幅に向上されたといえる。しかし、台数を増していくと電源トランジンス5を保持している半田20部がプリント配線板4のパターン21から切断されて浮いてしまい導通不良になることがわかった。これは、プリント配線板4が強固になったために、電源トランジンス5自体がプリント配線板4から外れようとする力がターミナル19部に加わり半田20とパターン21をせん断したためである。

【0022】そこで半田20の量を増やして(約40%)テストをおこなったところ、今度は図4に示すターミナル19を保持しているボビン14が折れてしまい、巻線16・17が切断され電源トランジンス5に電圧が印加されなくなることがわかった。これは、先ほど行った半田20の量を増すことによりターミナル19とパターン21と半田20との接着(溶着)強度が強くなつて、電

30

40

源トランジンス5自体がプリント配線板4から外れようとする衝撃力がボビン14に加わったためである。このボビン14の機械強度を向上させるためにはボビン14の肉厚を大きくする必要があるが、これは電源トランジンス5自体の体積を大きくすることにつながり、プリント配線板4上に占める面積が増えることからプリント配線板4の設計が困難になることや省資源化と逆行することになる。そこで上記理由から電源トランジンス5のサイズを変えることなく、しかもプリント配線板4の設計に支障がない方法として本実施例の支持金具6を取り付けてテストを行った結果が(表1)のNo 3であり、130cmを15回繰り返してもプリント配線板4及び電源トランジンス5には損傷はみられなかった。これは図1からもわかるように電源トランジンス5の天面・上面・底面の三面を支持金具6で支持することにより、落下による衝撃力が電源トランジンス5に加わっても電源トランジンス5とプリント配線板4とを強固に接合させているためである。電源トランジンス5の一面で支持するより三面で支持する方が、接合力が格段に強いのは明かである。なお、130cmより15回も繰り返して落下するとドア8が外れてしまうので明らかに輸送途中で異常があったと使用者にはわかるので初期の目的は達せられた。

50

7

【0023】また本実施例によれば図3のように電源トランス5の天面と底面を支持しているので、この部分が支持金具6の取付時に案内の役目を果たすので取付作業が向上する。さらに、従来例のように電源トランス5に支持金具6を圧接する必要が無いので、プリント配線板4のビス締め付け用穴と支持金具6の締め付け用穴とがズレないので締め付け作業も容易である。このように従来例より格段に取付作業を向上させることができた。

【0024】図3のように支持金具6を取り付ける位置はプリント配線板4の端面近傍に設けている。プリント配線板4は電子部品を載置した後、ディビング槽にて半田付けを行っている。ディビング槽にて半田付けを行う際には、プリント配線板4の端面から約5mmはガイドとして必要なので、その部分には電子部品及びパターン21を設けることが出来ない。この部分を支持金具6の固定部に利用すればプリント配線板4のパターン21や電子部品を設ける面積が大きくなるため経済的に有利で、かつプリント配線板4の設計の自由度を向上させることが出来るという効果を有する。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明の高周波加熱装置によれば次の効果を得ることができる。

【0026】(1) 支持金具は電源トランスの三側面を支持しているので、この部分が支持金具取付時に案内の役目を果たすこと、また電源トランスを支持する四面はいずれも電源トランスと圧接していないのでプリント配線板と支持金具の締め付け穴とパネルベースのボス穴とがズれること、この2点によ従来例より格段に取付作業を向上させることができる。

10

20

8

【0027】(2) 支持金具を取り付ける位置をプリント配線板の端面近傍に設けることにより、プリント配線板に電子部品やパターンを通せない禁止部を有効に利用することができるため、結果的に電子部品やパターンを設ける面積が大きくなるため経済的に有利で、かつプリント配線板の設計の自由度を向上させることができる。

【0028】(3) 電源トランスの天面・上面・底面の三面を支持することにより、落下される機会が多い底面落下による衝撃力を前述した三面で受けることにより130cmの高さから15回繰り返し底面落下してもプリント配線板及び電源トランスには損傷がなく従来例と同等以上の落下強度を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における高周波加熱装置の要部断面図

【図2】同高周波加熱装置本体の外観図

【図3】同パネルベースを裏側から見た平面図

【図4】同電源トランスの断面構成図

【図5】電源トランス及びプリント配線板に加わる力を示す図

【図6】従来の高周波加熱装置本体の外観図

【図7】同高周波加熱装置の要部断面図

【図8】同支持金具を取付た状態を示す斜視図

#### 【符号の説明】

1 高周波加熱装置

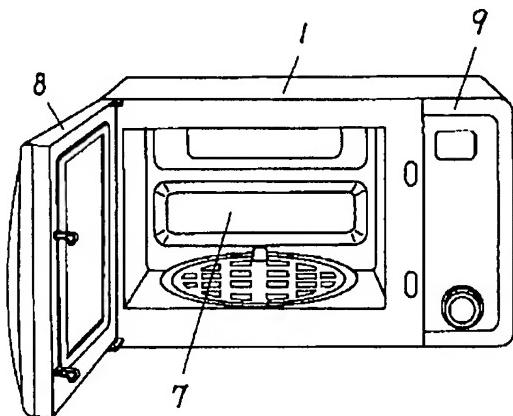
4 プリント配線板

5 トランス

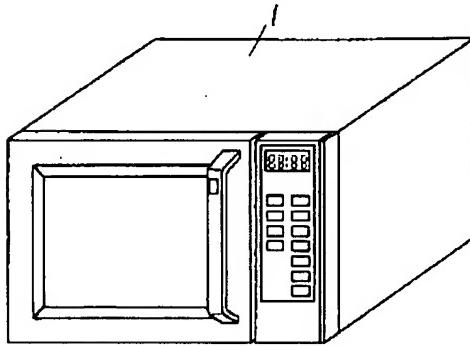
6 支持金具

10 パネルベース

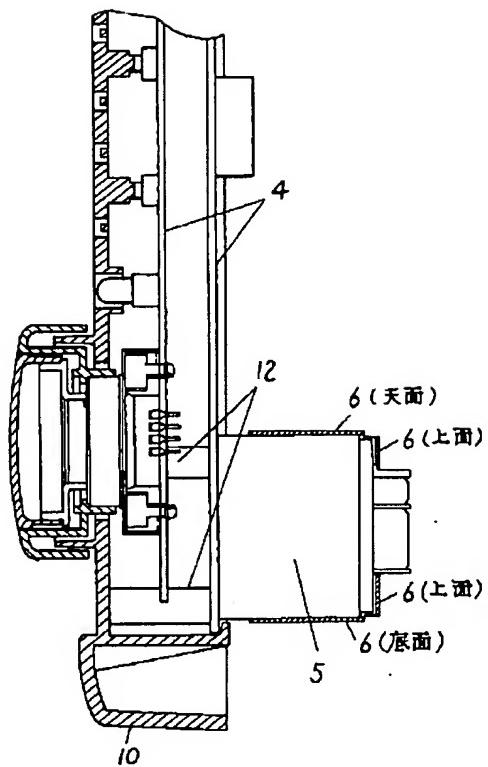
【図2】



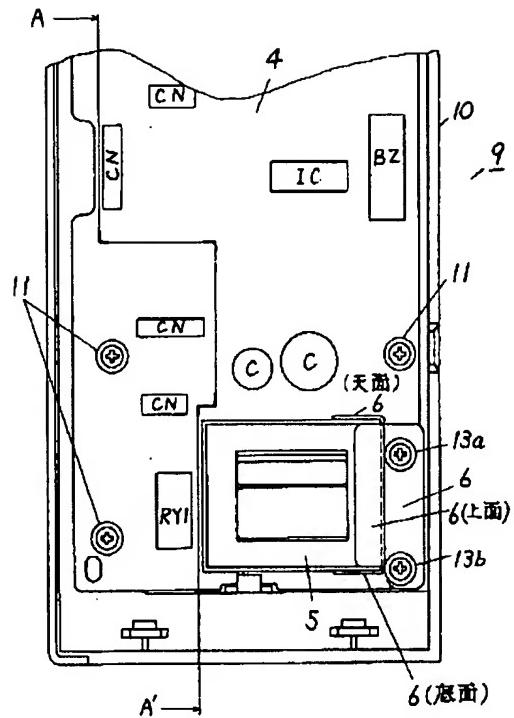
【図6】



【図1】

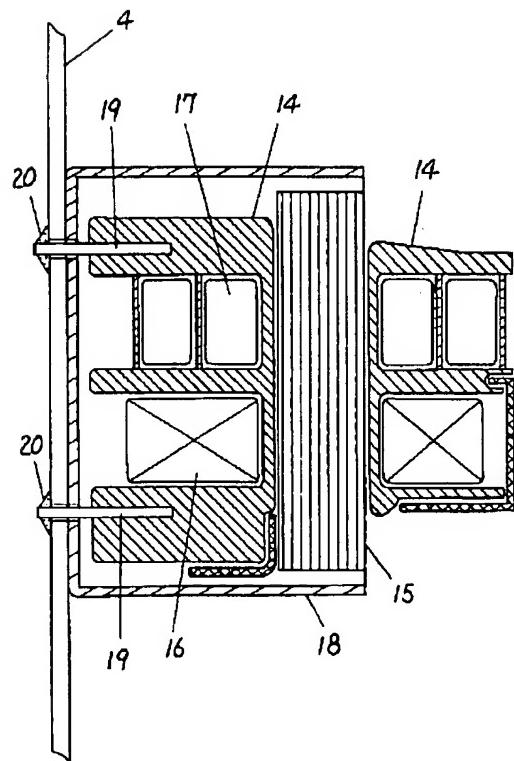


【図3】

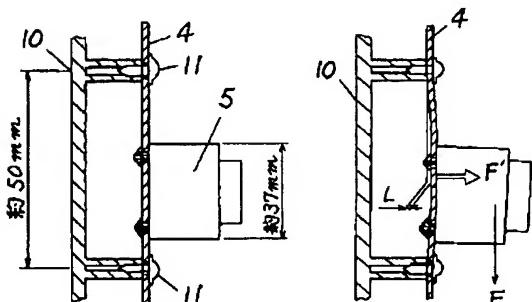


【図5】

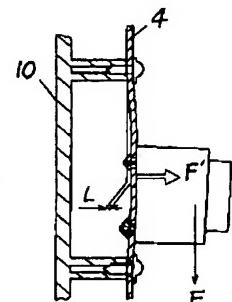
【図4】



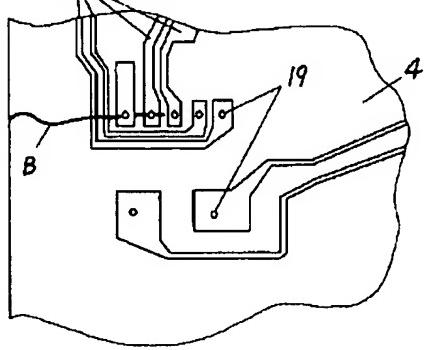
(a)



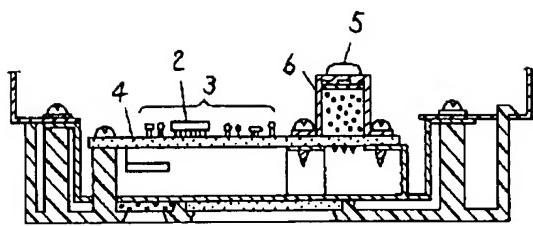
(b)



(c)



【図7】



【図8】

